

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
Hiroshi KUSHITANI et al. : TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
Serial No. NEW : FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
Filed August 28, 2003 : ACCOUNT NO. 23-0975  
HIGH FREQUENCY SWITCH : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
: Attorney Docket No. 2003\_1179A

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

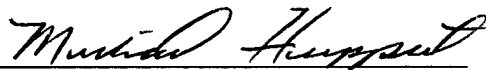
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-262415, filed September 9, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hiroshi KUSHITANI et al.

By   
Michael S. Huppert  
Registration No. 40,268  
Attorney for Applicants

MSH/kjf  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
August 28, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-262415

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-262415 ]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 7月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051945

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161840109

【提出日】 平成14年 9月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03K

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 櫛谷 洋

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京田辺市大住浜55-12 松下日東電器株式会社内

【氏名】 永田 康志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安保 武雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波スイッチ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入出力ポートと送信ポートとの間に接続された第1のFETスイッチと、一端が前記入出力ポートと受信ポートとの間に接続され他端が接地された第2のFETスイッチと、これらの第1、第2のFETスイッチのオン・オフを制御する制御ポートとを備え、前記第2のFETスイッチの一端と前記入出力ポートとの間に電気長が前記送信ポートから入力される高周波信号の4分の1波長に相当するストリップラインを設けた高周波スイッチ。

【請求項2】 受信ポート端に容量性結合により構成された高周波フィルタを設けた請求項1に記載の高周波スイッチ。

【請求項3】 高周波フィルタをSAWフィルタとした請求項2に記載の高周波スイッチ。

【請求項4】 高周波フィルタを2つのSAWフィルタを組み合わせた共用器とした請求項2に記載の高周波スイッチ。

【請求項5】 入出力ポートと送信ポートとの間に接続された第1のFETスイッチと、前記入出力ポートと受信ポート間に接続されるとともに電気長が前記送信ポートから入力される高周波信号の4分の1波長に相当するストリップラインと、一端が前記ストリップラインの受信ポート側端に接続され他端が接地された第2のFETスイッチと、前記第1、第2のFETスイッチのオン・オフを制御する制御ポートとを備え、前記ストリップラインは誘電体からなる多層基板の内層部分にて形成し、前記第1、第2のFETスイッチは高周波デバイスとして前記多層基板の表面に実装した高周波スイッチ。

【請求項6】 送信ポート端にLCフィルタを接続するとともにこのLCフィルタを多層基板の内層部分にて形成した請求項5に記載の高周波スイッチ。

【請求項7】 受信ポート端にSAWフィルタを接続するとともにこのSAWフィルタを多層基板の表面に実装した請求項5に記載の高周波スイッチ。

【請求項8】 受信ポート端に2つのSAWフィルタを組み合わせた共用器を接続するとともにこの共用器を多層基板の表面に実装した請求項5に記載の高周

波スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は主として携帯電話のRF回路に用いられる高周波スイッチに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に携帯電話などの高周波無線器のRF回路に用いられる高周波スイッチとしては、ストリップラインを内蔵した多層基板上にPINダイオードを実装する構成が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

そして現在、このような高周波スイッチにおいては、周辺に位置する高周波フィルタやアンプなどの高周波部品を取り込もうとする複合化が進められており、このような複合化を進めるにあたっては、多層基板上に実装される部品を小型化し、これによって生じたスペースにさらなる高周波部品を実装するものであり、現在PINダイオードを用いた高周波スイッチを小型化する一つの手法として、FETスイッチを用いた高周波スイッチを用いることが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平8-97743号公報（第3-4頁、図1、図2、図3）

【特許文献2】

特開平9-181588号公報（第4頁、図1）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、FETスイッチを用いた場合、送信ポートから入力される高周波信号に関するFETスイッチを構成するFETの耐電圧性を考慮して、各FETスイッチ内においてそれぞれFETを4～8段といった多段構成とする必要が

生じてしまい、高周波スイッチの十分な小型化が困難なものとなり、結果として複合化が困難なものとなっていた。

【0006】

そこで、本発明はこのような問題を解決し、複合化に適した高周波スイッチを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そして、この目的を達成するために本発明の請求項1に記載の発明は、特に FET スwitch を用いた高周波スイッチにおいて、一端が入出力ポートと受信ポートとの間に接続され他端が接地された第2の FET スwitch と入出力ポートとの間に電気長が前記送信ポートから入力される高周波信号の4分の1波長に相当するストリップラインを設けたことにより、第1、第2の FET スwitch にかかる電圧が低減されるので各 FET スwitch の段数を削減でき高周波スイッチを小型化でき、高周波スイッチの複合化に適するものとする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、特に受信ポート端に容量性結合により構成された高周波フィルタを設けたことで、この高周波フィルタを制御ポートから印加される制御電圧のDCカット用のコンデンサとしても利用でき、高周波スイッチの複合化ができる。

【0009】

請求項3に記載の発明は、特に高周波フィルタを SAW フィルタとしたことで、高周波スイッチの複合化ができる。

【0010】

請求項4に記載の発明は、特に高周波フィルタを2つの SAW フィルタを組み合わせた共用器としたことで、さらに高周波スイッチの複合化ができる。

【0011】

請求項5に記載の発明は、特にストリップラインを誘電体からなる多層基板の内層部分にて形成し、FET スwitch を高周波デバイスとして多層基板の表面に実装したことで、請求項1に記載の発明と同様の効果を奏する。

【0012】

請求項6に記載の発明は、特に送信ポート端にLCフィルタを接続するとともにこのLCフィルタを多層基板の内層部分に形成したことで、効率よく高周波スイッチの複合化ができる。

【0013】

請求項7に記載の発明は、特に受信ポート端にSAWフィルタを接続するとともにこのSAWフィルタを多層基板の表面に実装したことで、請求項3に記載の発明と同様の効果を奏する。

【0014】

請求項8に記載の発明は、特に受信ポート端に2つのSAWフィルタを組み合わせた共用器を接続するとともにこの共用器を多層基板の表面に実装したことで、請求項4に記載の発明と同様の効果を奏する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【0016】

図1は携帯電話のRF回路に用いられる高周波スイッチを示す回路図であり、この高周波スイッチは入出力ポート1と送信ポート2との間に接続された第1のFETスイッチ3と入出力ポート1と受信ポート4間に接続されたストリップライン5と、ストリップライン5の受信ポート4側とグランド間に接続された第2のFETスイッチ6と、上記2つのFETスイッチ3、6のオン・オフ制御する制御ポート7とを基本構成とするものである。

【0017】

そして、送信時においては制御ポート7から2つのFETスイッチ3、6に対して制御電圧を印加することで、2つのFETスイッチ3、6をオン状態とし、また、ストリップライン5の電気長を送信信号の略4分の1波長に設定することで、ストリップライン5が第2のFETスイッチ6を介して接地され、入出力ポート1からみた受信ポート4の側がオープン状態となり、送信ポート2から入力された送信信号は効率よく入出力ポート1に流れるのである。

【0018】

また、受信時においては、2つのFETスイッチ3, 6に対する制御電圧の印加を止めることで、これらのFETスイッチ3, 6がともにオフ状態となり、入出力ポート1から入力される受信信号は受信ポート4に効率よく流れるのである。

【0019】

そしてこの高周波スイッチに用いられる2つのFETスイッチ3, 6は、通常送信ポート2の前段に位置するアンプ（特に図示せず）で増幅された送信信号が送信ポート2から入力されるため、2つのFETスイッチ3, 6の耐電圧性を考慮して各FETスイッチ3, 6を構成するFET素子3a, 6aを4～8段といった多段構成とする必要があるが、この高周波スイッチにおいてはFET素子3a, 6aを2段構成としている。

【0020】

これは、高周波スイッチの内部にストリップライン5を配置したことによるもので、ストリップライン5を用いた移相回路を構成することで高周波的に高インピーダンスになるためそれぞれのFETスイッチ3, 6にかかる電圧が低減され、これによりFET素子3a, 6aの段数を減らすことを可能としたからである。

【0021】

そして、FET素子3a, 6aの段数を減らすことにより、高周波スイッチの複合化に大きく貢献できるのである。

【0022】

すなわち、このような高周波スイッチは送信ポート2の側にLC回路で構成されたローパスフィルタ8が接続され、受信ポート4の側に受信フィルタ9が接続される構成のもので、これらの構成を具現化したものとしては、図2に示すようにLC回路で構成されたローパスフィルタ8を誘電体からなる多層基板10の内層部分で形成し、この多層基板10上に受信フィルタ9を実装する。また、図1に示す高周波スイッチは2つのFETスイッチ3, 6を半導体素子11により一体形成し多層基板10の上面を実装するとともに、残りのストリップライン5を

多層基板10の内層で形成し、各構成要素はビアホールなどの接続電極により適宜接続した構成としている。

#### 【0023】

つまり、このような高周波スイッチをローパスフィルタ8や受信フィルタ9を複合化した構成においては、多層基板10の上面に実装される受信フィルタ9や半導体素子11などの各高周波部品の占有面積を小さくすることで、さらなる高周波部品の小型化、複合化を進めることができるのである。

#### 【0024】

また、図1に示す受信ポート4に接続される受信フィルタ9は、受信ポート4からその後段に至る経路内がコンデンサによる容量性結合により接続されるバンドパスフィルタやSAWフィルタなどの高周波フィルタとすることが望ましいものであり、この容量性結合により制御ポート7から印加される制御電圧のDCカット用のコンデンサとしても付加利用することができるからである。

#### 【0025】

なお、現在のところこのような高周波スイッチ回路の後段に接続される受信フィルタ9としてはSAWフィルタを用いる構造が主流であることから、受信フィルタ9の選択としてはSAWフィルタを選択することが望ましい。

#### 【0026】

また、受信フィルタ9を2つのSAWフィルタを組み合わせた共用器構造とすることで、受信ポート4から出力される高周波信号をさらに分波することができ、高周波スイッチをさらに高付加価値なものとできるのである。

#### 【0027】

なお、上述した高周波スイッチにおいては、主として一つの入出力ポート1に対して送信ポート2或いは受信ポート4を適宜切り替え接続するSPDT型の高周波スイッチ回路を説明したものであるが、図3に示すように2つの高周波スイッチ12の入出力ポート1をダイプレクサ13で接続し、周波数帯域の異なる2以上の送受信信号を取り扱う、いわゆるマルチバンド対応型の複合化高周波スイッチとして用いることで、回路構成が複雑化してしまい、多層基板10の上面におけるFETスイッチ3, 6やコンデンサやインダクタなどのチップ部品の実装

レイアウトが過密な状態となりやすく、上述したように多層基板 10 の上面における実装スペースの確保はこのような複合化に対して極めて有効な手段となるのである。

【0028】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、特に FET スイッチを用いた高周波スイッチにおいて、一端が入出力ポートと受信ポートとの間に接続され他端が接地された第 2 の FET スイッチと入出力ポートとの間に電気長が前記送信ポートから入力される高周波信号の 4 分の 1 波長に相当するストリップラインを設けたことにより、第 1、第 2 の FET スイッチにかかる電圧が低減されるので各 FET スイッチの段数を削減でき高周波スイッチを小型化でき、高周波スイッチの複合化に適するものとできるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態における高周波スイッチの等価回路図

【図 2】

同高周波スイッチの斜視図

【図 3】

他の実施の形態における高周波スイッチの等価回路図

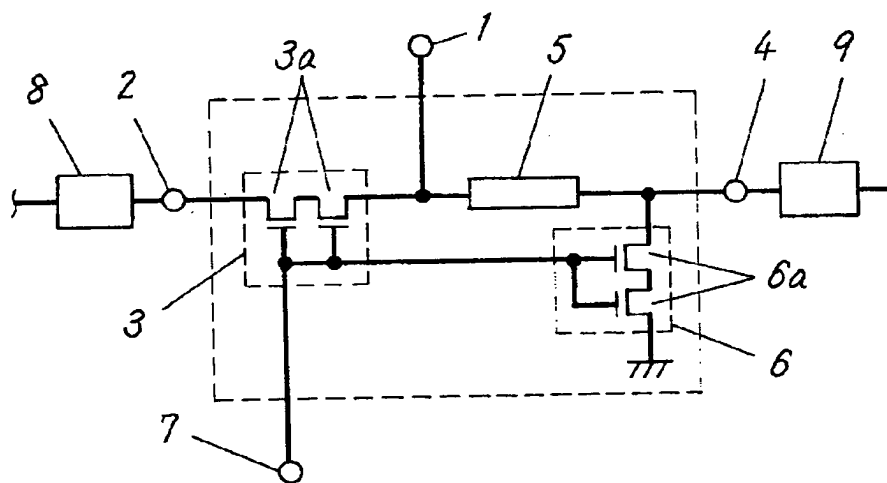
【符号の説明】

- 1 入出力ポート
- 2 送信ポート
- 3 第 1 の FET スイッチ
- 4 受信ポート
- 5 ストリップライン
- 6 第 2 の FET スイッチ
- 7 制御ポート
- 8 ローパスフィルタ
- 9 受信フィルタ

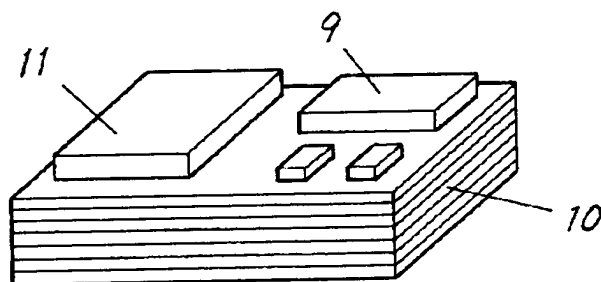
【書類名】 図面

【図1】

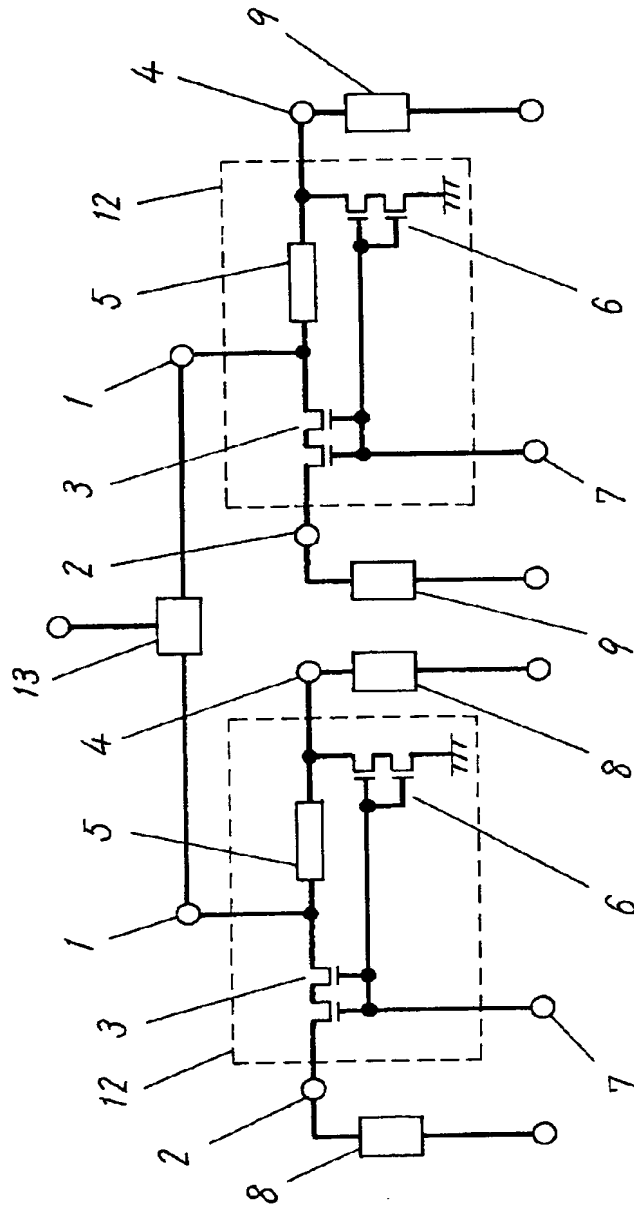
- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 入出力ポート     | 6 第2のFETスイッチ |
| 2 送信ポート      | 7 制御ポート      |
| 3 第1のFETスイッチ | 8 ローパスフィルタ   |
| 4 受信ポート      | 9 受信フィルタ     |
| 5 ストリップライン   |              |



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は主として携帯電話の R F 回路に用いられる高周波スイッチに関するもので、特に複合化に適した高周波スイッチを提供するものである。

【解決手段】 特に F E T スイッチ 3, 6 を用いた高周波スイッチにおいて、一端が入出力ポート 1 と受信ポート 4 との間に接続され他端が接地された第 2 の F E T スイッチ 6 と出力ポート 1 との間に電気長が送信ポート 2 から入力される高周波信号の 4 分の 1 波長に相当するストリップライン 5 を設けた構成とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社